

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Januar 2001 (18.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/05025 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H03D 3/00**

[DE/DE]; Loisachstr. 4, D-81377 München (DE). **GRETZER, Ulrich** [DE/DE]; Rotäckerweg 9, D-89537 Giengen (DE). **SCHÖBEL, Ralf** [DE/DE]; Wiesengrundstr. 55, D-83229 Aschau (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01491

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. Mai 2000 (12.05.2000)

(74) **Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten (national)**: CN, HU, IN, JP, KR, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) **Bestimmungsstaaten (regional)**: europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Angaben zur Priorität:  
199 31 312.1 7. Juli 1999 (07.07.1999) DE

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

**Veröffentlicht:**

— Mit internationalem Recherchenbericht.

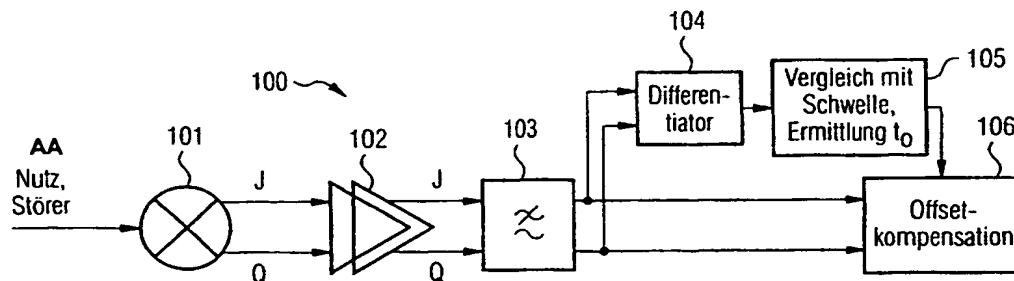
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): WAHL, Martin**

(54) **Title: METHOD AND DEVICE FOR CORRECTING A CORRUPTED USEFUL SIGNAL**

(54) **Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR KORREKTUR EINER NUTZSIGNALVERFÄLSCHUNG**



104 ... DIFFERENTIATOR

105 ... COMPARISON WITH THRESHOLD, DETERMINATION  $t_0$

106 ... OFFSET COMPENSATION

AA ... USE, SOURCE OF DISTURBANCE

(57) **Abstract:** A method for correcting a useful signal in the receiver part (100; 200; 300; 400) of a message transmission system which has been corrupted by a disturbance in the neighboring channel producing a particularly rectangular disturbing pulse in the useful channel. The initial or final point of the neighboring channel disturbance is determined in a first step. Offset correction using information on the initial or final point occurs in a second step.

(57) **Zusammenfassung:** Verfahren zur Korrektur einer Nutzsignalverfälschung im Empfangsteil (100; 200; 300; 400) eines Nachrichtenübertragungssystems durch eine Nachbarkanalstörung, die einen insbesondere rechteckförmigen Störimpuls im Nutzkanal erzeugt, wobei in einem ersten Schritt der Anfangs- oder Endzeitpunkt der Nachbarkanalstörung bestimmt und in einem zweiten Schritt eine Offsetkorrektur unter Nutzung der Information über den Anfangs- oder Endzeitpunkt ausgeführt wird.

WO 01/05025 A1

## Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Korrektur einer Nutzsignalverfälschung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Korrektur einer Nutzsignalverfälschung im Empfangsteil eines, insbesondere nach dem TDD- oder TDMA-Verfahren arbeitenden, Nachrichtenübertragungssystems nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

10

In Mobilfunksystemen sind aufgrund der begrenzten Ressourcen des Frequenzspektrums Mehrfachzugriffs- oder Multiplexverfahren zwingend notwendig, um Teilnehmerzahlen in der Größenordnung von Millionen bis hin zu hunderten Millionen zu ermöglichen. Die Art des Zugriffs mehrerer Teilnehmer muß so organisiert sein und die Empfangsteile müssen so ausgebildet werden, daß es nicht zu unzulässigen Störungen der Informationsübertragung kommt.

20

Als grundlegende Vielfachzugriffsverfahren sind das Frequenz-, Zeit- und Codemultiplexverfahren bekannt, und alle drei Verfahren werden in Mobilfunknetzen praktisch angewandt. Speziell Zeitmultiplexverfahren, die als TDD (Time Division Duplex) bzw. TDMA (Time Division Multiple Access) praktiziert werden, haben bei digitalen Mobilfunknetzen große Verbreitung gefunden, wobei sie vielfach mit Frequenzmultiplexverfahren (FDMA = Frequency Division Multiple Access) derart kombiniert sind, daß mehrere Trägerfrequenzen vorgesehen sind. So werden nach dem GSM-Standard Trägerfrequenzen mit jeweils 200 kHz Abstand zueinander vorgesehen, und auf jeder Trägerfrequenz ist eine Unterteilung in acht Zeitschlitz (Slots) vorgegeben.

25

30

Auch für Schnurlostelefone finden Zeitmultiplextechniken mehr und mehr Anwendung, wobei auch hier eine Kombination zwischen FDMA und TDMA vorgesehen ist. Beim europäischen DECT-Standard

35

für Schnurlostelefone werden bis zu zehn Frequenzkanäle verwendet, die jeweils für Up- und Downlink in zwölf Zeitschlitzte unterteilt sind.

- 5 Die Empfänger in TDD- oder TDMA-Systemen können nach dem Direct-Conversion-Prinzip aufgebaut sein. Bei derartigen Empfängern haben Nachbarkanalstörungen infolge quadratischer Anteile, die im analogen Teil des Empfängers, insbesondere im Empfangsmischer entstehen, rechteckförmige Störungen zur  
10 Folge, die bei der üblichen digitalen Modulation eine Erhöhung der Bitfehlerrate bewirken. Zur Erfüllung der in den Systemprotokollen, beispielsweise des GSM-Systems, festgelegten hohen Anforderungen hinsichtlich der Bitfehlerrate sind sehr hohe Forderungen an die Übertragungseigenschaften des  
15 Mixers zu stellen, die mit etablierten Schaltkreistechnologien derzeit nicht erfüllbar sind.

- Es wurde daher vorgeschlagen, die erwähnten Störungen mittels iterativer, rechnerischer Ermittlungen der mit Ihnen verbundenen Veränderung der Signalamplitude (Offset) durch eine dem  
20 Mischer nachgeschaltete Korrekturereinrichtung nachträglich zu korrigieren. Dies ist jedoch mit einem hohen Rechenaufwand und entsprechendem erhöhtem Stromverbrauch verbunden und verringert daher die mögliche maximale Gesprächsdauer, die einen wesentlichen Leistungsparameter jedes Mobiltelefons dar-  
25 stellt.

- Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes, Rechenaufwand und Strom sparendes Verfahren der gattungsgemäßen Art sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens anzugeben.  
30

- Diese Aufgabe wird hinsichtlich ihres Verfahrensaspektes gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1  
35 und hinsichtlich ihres Vorrichtungsaspektes durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 8.

Die Erfindung schließt den wesentlichen Gedanken ein, zunächst den Zeitpunkt des Einsetzens einer Störung zu bestimmen und anhand dieser Kenntnis anschließend einen Korrekturvorgang in hinsichtlich der Berechnungsvorgänge weniger aufwendiger und damit stromsparender Weise auszuführen. Durch Anwendung eines analogen Korrekturverfahrens kommt man hierbei nahezu ohne Rechenaufwand (im engeren Sinne) aus.

Bei einer bevorzugten Ausführung wird zur Bestimmung des Zeitpunktes des Einsetzens der Störung zunächst eine Differenzierung des Gesamtsignals und anschließend eine Schwellwertdiskriminierung der ersten Ableitung mit einem vorbestimmten Schwellwert ausgeführt. Dieser Schwellwert entspricht der maximal möglichen Steilheit des Nutzsignals, zur Vermeidung von Fehldetektionen multipliziert mit einem geeignet gewählten Sicherheitsfaktor. Sowohl die Bildung der ersten Ableitung des Gesamtsignals als auch deren Vergleich mit dem erwähnten Schwellwert stellen Routineoperationen dar, die in integrierter Schaltungstechnik bzw. mittels geeigneter Software - im Rahmen der ohnehin implementierten komplexen digitalen Signalverarbeitung (DSP = Digital Signal Processing) ohne weiteres und mit geringerem Stromverbrauch realisierbar sind.

Alternativ ist es aber auch möglich, zur Bestimmung des Zeitpunktes des Einsetzens einer Störung ein spezielles Detektorelement (beispielsweise eine Detektordiode) oder eine Schaltung entsprechender Funktion (beispielsweise eine sogenannte RSSI-Schaltung) vorzusehen, die insbesondere den Frequenz-Offset des Störers gegenüber dem Trägersignal ausnutzt.

Der unter Ausnutzung der Information über den Einsatzzeitpunkt der Störung ausgeführte eigentliche Korrekturvorgang kann als Berechnungsvorgang aufgrund digitalisierter Werte der Signalamplitude oder alternativ auch als eine analoge "Subtraktion" ausgestaltet sein.

Im ersteren Fall erfolgt insbesondere zunächst eine (digitale) Mittelwertbildung des Gesamtsignals im Zeitraum von der Anstiegsflanke des Nutzsignals bis zum Einsatzzeitpunkt der Störung auf der einen Seite und im Zeitraum vom Einsatzzeitpunkt der Störung bis zur abfallenden Flanke des Nutzsignals auf der anderen Seite und anschließend eine Subtraktion der beiden errechneten Mittelwerte. Es ist auch möglich, bei der Detektion des Störers die Störsignalenergie zu ermitteln und von der Gesamtsignalenergie ab dem Einsatzzeitpunkt der Störung zu subtrahieren. Auch in diesem letzteren Fall ist eine Subtraktion im Sinne einer echten Berechnung möglich, nachdem die entsprechenden Energiewerte digitalisiert wurden.

Bei einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind - entsprechend der oben gegebenen Charakterisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens - Erfassungsmittel zur Bestimmung des Einsatzzeitpunktes der Störung und eingangsseitig mit diesen Erfassungsmitteln verbundene Korrekturmittel zur Ausführung der Offsetkorrektur vorgesehen. Auf Ausführungsmöglichkeiten für die Erfassungsmittel wurde bereits weiter oben hingewiesen. Falls ein Detektorelement bzw. eine Detektorschaltung eingesetzt wird, so wird dieser insbesondere eine Korrekturstufe zur Berücksichtigung der Detektorkennlinie für die Ausgangssignalform und/oder eine Impulsformerstufe nachgeschaltet. Die eigentlichen Korrekturmittel können in analoger Ausführung eine analoge Subtraktionseinrichtung aufweisen; im Falle einer digitalen Berechnung des Offset- bzw. Korrekturbetrages sind ein Bezugswertspeicher und eine digitale Subtraktionsstufe und insbesondere eine diesen Einheiten vorgeschaltete Mittelwertberechnungsstufe vorgesehen.

Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich im übrigen aus den Unteransprüchen bzw. der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Figuren. Von diesen zeigen:

Fig. 1a und 1b beispielhafte Darstellungen der Zeitabhängigkeit von Nutzsignal und Störsignal bzw. eines Gesamtsignals eines realen Mischers bei einem Direct-Conversion-Empfänger,

5

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform in Form eines Blockschaltbildes,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform in Form eines Blockschaltbildes,

10

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform in Form eines Blockschaltbildes und

15 Fig. 5 eine schematische Darstellung einer vierten Ausführungsform in Form eines Blockschaltbildes.

In Fig. 1a sind der zeitliche Verlauf eines Nutzsignals mit einer Trägerfrequenz  $f_1$  und einem Pegel  $P_1$  sowie eines Störsignals mit einer Trägerfrequenz  $f_2$  und einem Pegel  $P_2$  separat dargestellt, wie sie bei einem idealen Empfangs-Mischer auftreten würden. Mit  $t_A$  ist der Anfangszeitpunkt (die ansteigende Flanke) eines Nutzsignalimpulses und mit  $t_E$  dessen Endzeitpunkt (abfallende Flanke) bezeichnet, während mit  $t_0$  der Endzeitpunkt der - bei diesem Beispiel vor der Anstiegsflanke des Nutzsignalimpulses einsetzenden - Störimpulses bezeichnet ist.

20

25

In Fig. 1b ist ein entsprechendes Ausgangssignal eines realen Empfangs-Mischers in Abhängigkeit von der Zeit dargestellt, wobei dieselbe Zeitachse wie bei Fig. 1a zugrunde gelegt wurde.

30

In Fig. 2 ist zur Darstellung einer ersten Ausführungsform der Erfindung eine Anordnung 100 aus einem Mischer 101, einer diesem nachgeschalteten Verstärkerstufe 102, einem dieser nachgeschalteten Tiefpaßfilter 103, einer diesem nachgeschal-

35

teten Differenzierstufe 104, einem dieser nachgeschalteten Schwellwertdiskriminator 105 und einem parallel zur Differenzierstufe 104 dem Tiefpaßfilter 103 nachgeordneten und durch ein Ausgangssignal des Schwellwertdiskriminators 105 gesteuerten Offsetkompensationsstufe 106 gezeigt. Die Offsetkompensationsstufe 106 umfaßt (was in der Figur nicht einzeln dargestellt ist) eine Mittelwertbildungsstufe zur digitalen Mittelwertbildung und eine Subtraktionsstufe zur Subtraktion der vor bzw. nach dem Endzeitpunkt  $t_0$  (Fig. 1a) der Nebenkanalstörung erfaßten gemittelten Pegelwerte. Die Differenzierstufe kann in an sich bekannter Weise als analoger Differenziator oder als digitale, hardwaremäßig realisierte Differenzierstufe ausgeführt oder durch eine programmierbare Signalverarbeitung im Rahmen der DSP eines Mobilfunk-Endgerätes realisiert sein.

Für den Fall, daß mit mehreren Störungen zu rechnen ist, sind mehrere Einrichtungen zur Speicherung der erfaßten Zeitpunkte der Störungen sowie der entsprechenden Pegelwerte vorzusehen.

Die gezeigte Anordnung ist speziell von Vorteil bei langen Nutzsignal-Bursts, die durch mehr als einen kurzen Störimpuls überlagert sind, und daher besonders relevant für den Multi-slotbetrieb unter dem GSM-Standard.

In Fig. 3 ist eine gegenüber Fig. 2 modifizierte Anordnung 200 gezeigt, bei der ebenfalls ein Mischer 201, eine diesem nachgeschaltete Verstärkerstufe 202 sowie eine Offsetkompensationsstufe 207 vorgesehen sind. Ein Tiefpaßfilter 203 ist hier in einem parallelen Verarbeitungszweig angeordnet, und diesem ist eine Detektordiode 204 zur Erfassung des Störsignals nachgeschaltet. Der Detektordiode ist eine Impulsformerschaltung 205 und dieser eine Zeiterfassungsstufe 206 zur Erfassung des Zeitpunktes  $t_0$  (Fig. 1a) nachgeschaltet.

Bei dieser Modifikation kann gegenüber der in Fig. 2 gezeigten Ausführung der Rechenaufwand und damit der Stromverbrauch

weiter verringert und/oder die Genauigkeit der Bestimmung des End- bzw. Einsatzzeitpunktes des Störsignals infolge der hier nicht störenden Bandbegrenzung des Signals erhöht sein.

5 In Fig. 4 ist als weitere Ausführungsform eine Anordnung 300 - wiederum in Form eines Funktions-Blockschaltbildes - skizziert, bei der zunächst in zu Fig. 3 ähnlicher Weise der Ausgang eines Mischers 301 einerseits mit einer (hier steuerbar ausgeführten) Verstärkerstufe 302 und andererseits mit  
10 einem Tiefpaßfilter 303 sowie einer diesem nachgeschalteten Detektordiode 304 verbunden ist. Sowohl dem steuerbaren Verstärker 302 als auch der Detektordiode 304 ist jeweils ein A/D-Wandler 305a, 305b nachgeschaltet. Der Ausgang des ersten A/D-Wandlers 305a ist mit einem ersten Eingang einer Additionsstufe 306 verbunden, und der Ausgang des zweiten A/D-  
15 Wandlers 305b ist mit einer Korrekturschaltung 307 zur Korrektur der Detektorkennlinie und der Verstärkung mit dem am Verstärker 302 eingestellten Verstärkungsfaktor A1 verbunden. Der Ausgang der Korrekturstufe 307 ist über einen Inverter  
20 308 mit einem zweiten Eingang der Additionsstufe 306 verbunden. Insgesamt wird mit dieser Anordnung der genannten Komponenten 306 bis 308 funktionell eine Subtraktion des bezüglich der Detektorkennlinien der Detektordiode 304 einerseits und der Verstärkung des in der Verstärkerstufe 302 andererseits  
25 korrigierten Störsignalpegels vom Gesamtsignalpegel realisiert.

In Fig. 5 ist als Blockschaltbild eine weitere Anordnung 400 aus einem Empfangsmischer 401, einem Tiefpaßfilter 402, einer  
30 diesem nachgeschalteten Detektorschaltung 403 und einer analogen Korrekturschaltung 404 zur Korrektur der Detektorkennlinie gezeigt, bei der die Ausgänge des Empfangsmischers 401 und der Korrekturschaltung 404 jeweils mit dem nicht-invertierenden Eingang zweier Operationsverstärker 405a, 405b verbunden sind, deren Ausgänge schließlich in eine Verstärkerstufe 406 münden. Über die Operationsverstärker 405a, 405b wird eine analoge Subtraktion des (wiederum hinsichtlich der



Detektorkennlinie korrigierten) Störsignals vom Gesamtsignal realisiert und das Differenzsignal schließlich verstärkt.

5 Die zuletzt gezeigte Anordnung hat insbesondere den Vorteil einer Erhöhung der Dynamik, da das Störsignal bereits im Basisband auskorrigiert wird.

10 Die Ausführung der Erfindung ist nicht auf die hier beschriebenen Beispiele beschränkt, sondern auch in einer Vielzahl von Abwandlungen möglich, die sich dem Fachmann angesichts der obigen Erläuterungen ohne weiteres erschließen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Korrektur einer Nutzsignalverfälschung im Empfangsteil (100; 200; 300; 400) eines, insbesondere nach  
5 dem TDD- oder TDMA-Verfahren arbeitenden Nachrichtenübertragungssystems durch eine Nachbarkanalstörung, die einen insbesondere rechteckförmigen Störimpuls im Nutzkanal erzeugt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
in einem ersten Schritt der Anfangs- oder Endzeitpunkt der  
10 Nachbarkanalstörung bestimmt und in einem zweiten Schritt eine Offsetkorrektur unter Nutzung der Information über den Anfangs- oder Endzeitpunkt ausgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zur Bestimmung des Anfangs- oder Endzeitpunktes der Nachbarkanalstörung in einem ersten Teilschritt eine Differenzierung (104) des Gesamtsignals und in einem zweiten Teilschritt eine Schwellwertdiskriminierung (105) der ersten Ableitung mit  
20 einem vorbestimmten Schwellwert ausgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Bestimmung des Anfangs- oder Endzeitpunktes der Nachbar-  
25 kanalstörung mittels eines Detektorelementes oder einer Detektorschaltung (204; 304; 403), insbesondere unter Ausnutzung des Frequenz-Offset der Störung, ausgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Offset-Korrektur eine digitale Mittelwertbildung des Gesamtsignals bis zum bzw. ab dem Anfangs- oder Endzeitpunkt der Störung und eine anschließende Subtraktion (306) der errechneten Mittelwerte umfaßt.  
35
5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

10

bei der Detektion des Störers die Störsignalenergie erfaßt und anschließend von der Gesamtsignalenergie ab dem Anfangszeitpunkt oder bis zum Endzeitpunkt der Störung subtrahiert wird.

5

6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Subtraktion als rechnerische Subtraktion (306) nach einer Digitalisierung der Signalenergiewerte ausgeführt wird.

10

7. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Subtraktion auf analoge Weise, insbesondere mittels einer Operationsverstärkeranordnung (405a, 405b), ausgeführt wird.

15

8. Vorrichtung (100; 200; 300; 400) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch  
Erfassungsmittel zur Bestimmung des Anfangs- oder Endzeitpunktes der Nachbarkanalstörung und eingangsseitig mit den Erfassungsmitteln verbundene Korrekturmittel (106; 207; 306; 405a, 405b) zur Ausführung der Offsetkorrektur.

20

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Erfassungsmittel eine Differenzierstufe (104) und einen dieser nachgeschalteten Schwellwertdiskriminator (105) aufweisen.

25

30 10. Verfahren nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Erfassungsmittel ein Detektorelement (204; 304; 403), insbesondere eine HF-Detektordiode, und eine diesem nachgeschaltete Korrektur- und/oder Impulsformerstufe (205; 307;  
35 404) aufweisen.

30

35

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die Korrekturmittel einen A/D-Wandler (305a; 305b), einen Be-  
zugswertspeicher und eine digitale Subtraktionsstufe (306,  
5 308) aufweisen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
dem Bezugswertspeicher und der digitalen Subtraktionsstufe  
10 eine Mittelwertbildungsstufe vorgeschaltet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die Korrekturmittel eine analoge Subtraktionseinrichtung,  
15 insbesondere eine Operationsverstärkeranordnung (405a, 405b),  
aufweisen.

FIG 1A

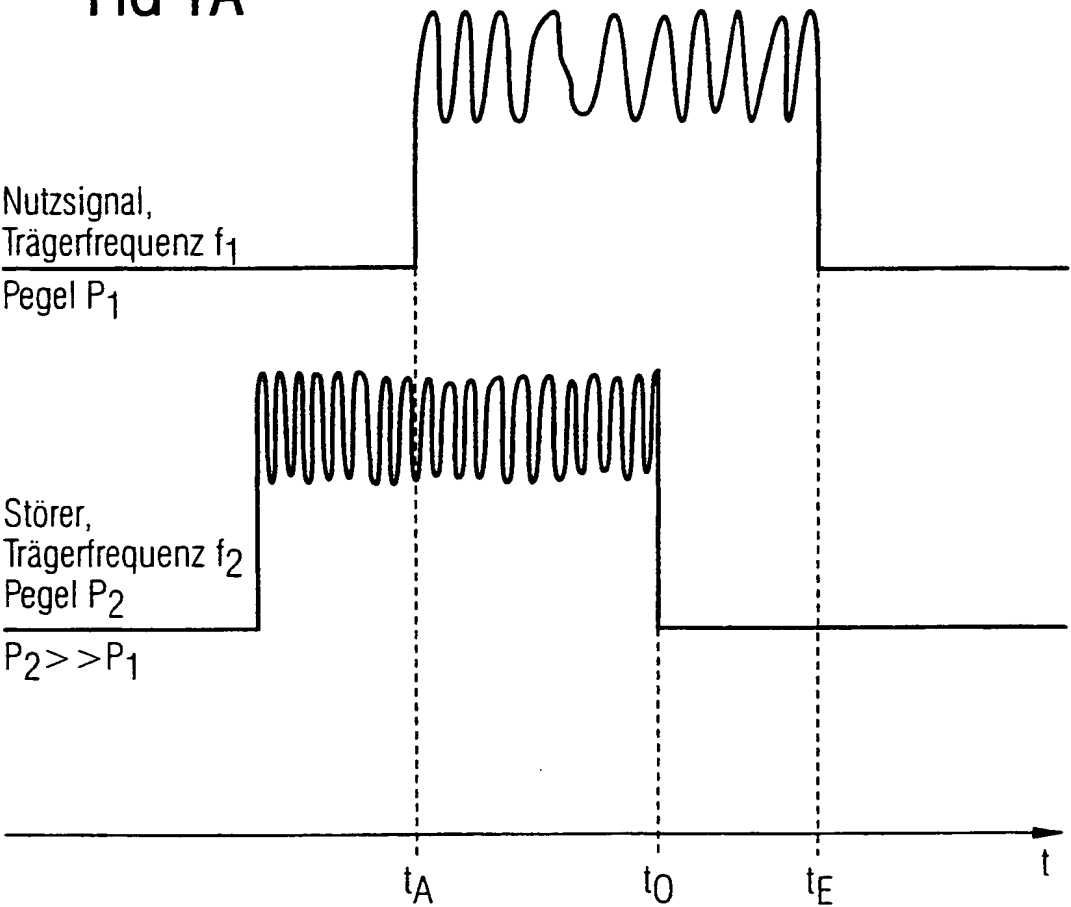


FIG 1B

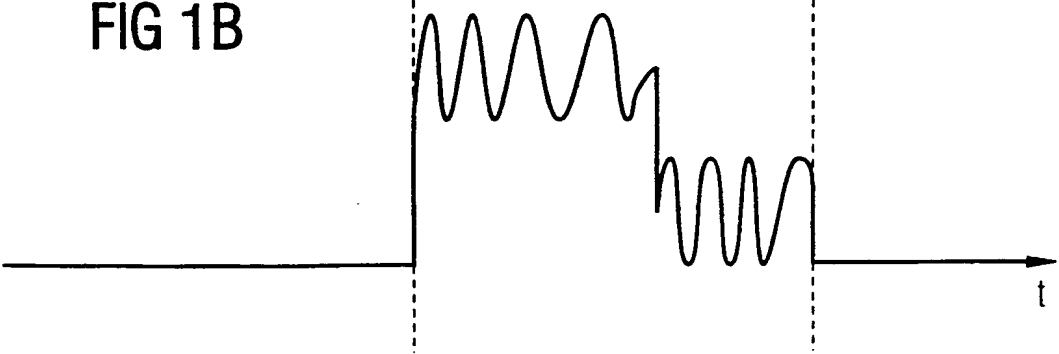


FIG 2

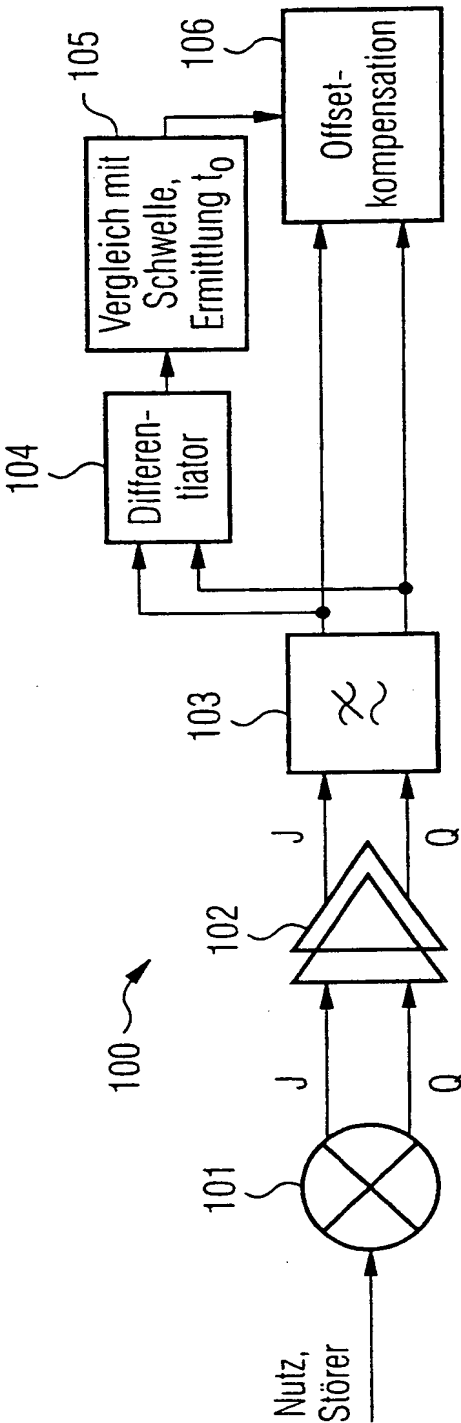
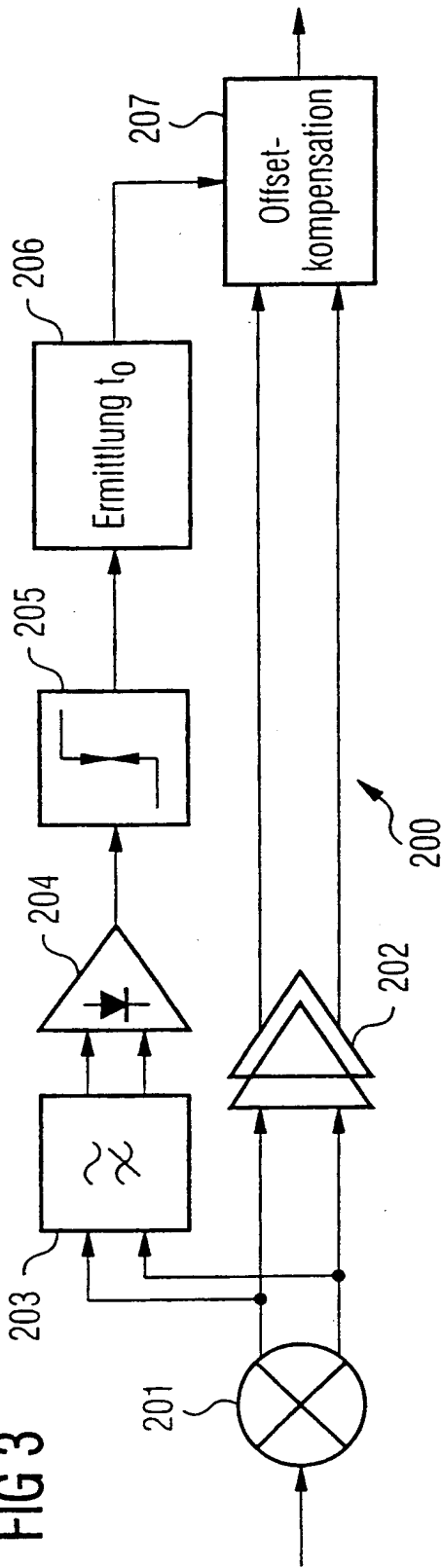
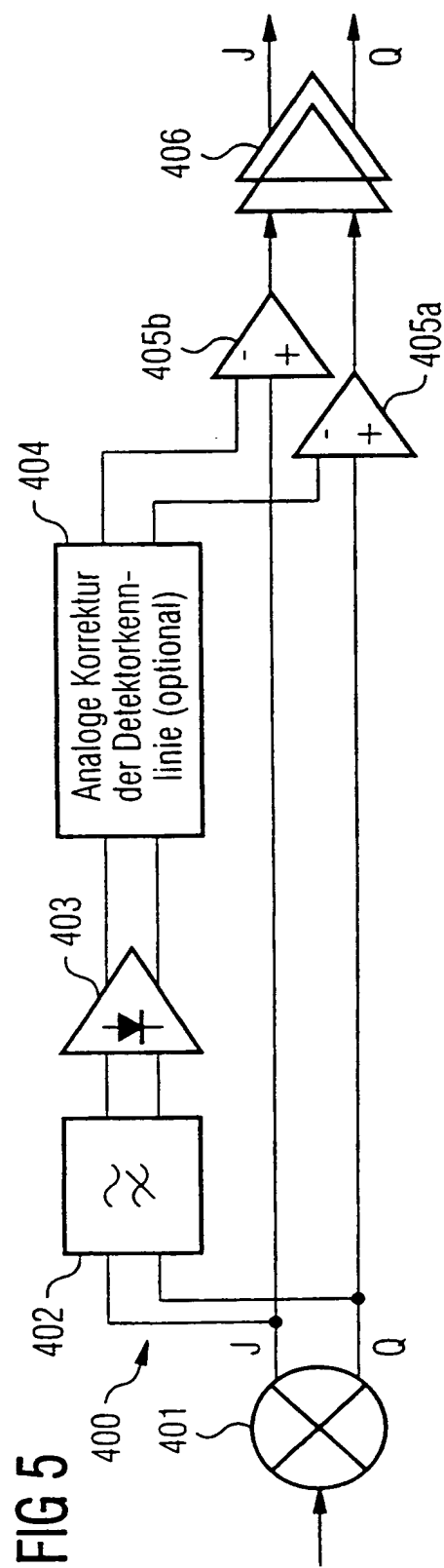
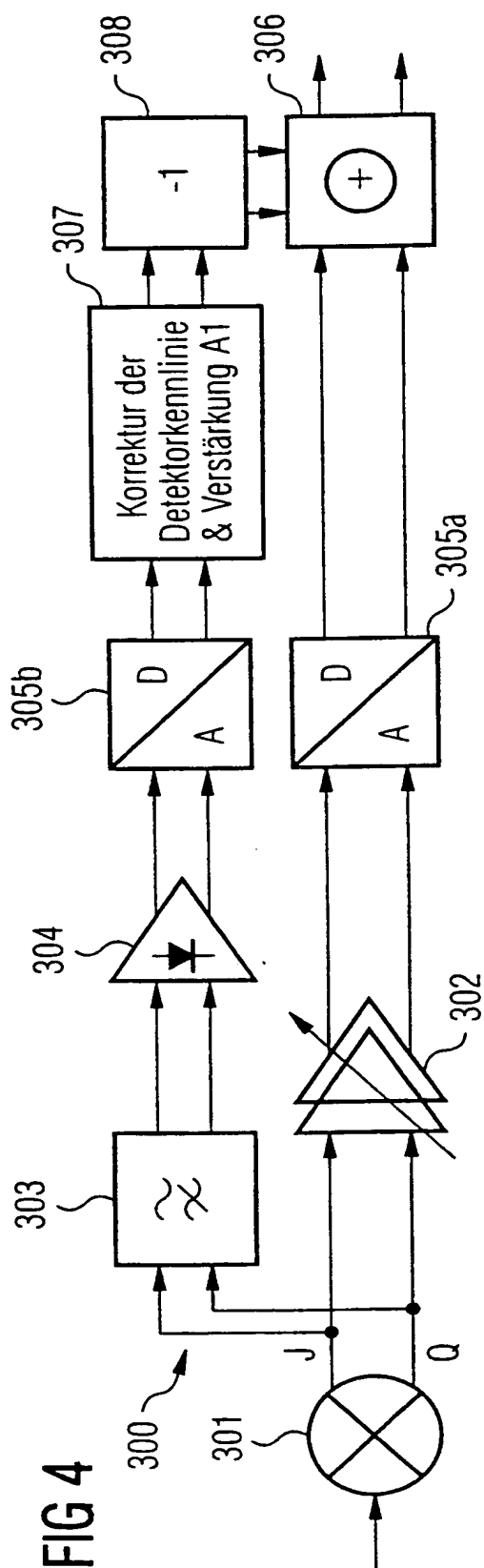


FIG 3





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/01491

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H03D3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H03D H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98 01981 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 15 January 1998 (1998-01-15) page 4, line 8 - line 11	1-13
A	EP 0 863 606 A (NIPPON ELECTRIC CO) 9 September 1998 (1998-09-09) the whole document	1-13
A	US 5 663 988 A (NEUSTADT ALF) 2 September 1997 (1997-09-02)	
A	EP 0 594 894 A (BELL TELEPHONE MFG ;ALCATEL NV (NL)) 4 May 1994 (1994-05-04)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 September 2000

Date of mailing of the international search report

26/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Peeters, M



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/01491

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9801981	A	15-01-1998	US 5838735 A	17-11-1998
			AU 723089 B	17-08-2000
			AU 3638597 A	02-02-1998
			BR 9710226 A	10-08-1999
			CA 2259608 A	15-01-1998
			CN 1228895 A	15-09-1999
			EP 0910913 A	28-04-1999
			NO 990064 A	08-03-1999
EP 0863606	A	09-09-1998	AU 5645898 A	10-09-1998
			CN 1202767 A	23-12-1998
			JP 10308684 A	17-11-1998
US 5663988	A	02-09-1997	DE 4201194 A	22-07-1993
			AT 150919 T	15-04-1997
			CA 2087231 A	19-07-1993
			DE 59208272 D	30-04-1997
			EP 0552494 A	28-07-1993
			ES 2103337 T	16-09-1997
			FI 930167 A	19-07-1993
EP 0594894	A	04-05-1994	DE 69228816 D	06-05-1999
			DE 69228816 T	19-08-1999
			US 5422889 A	06-06-1995

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01491

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H03D3/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H03D H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 98 01981 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 15. Januar 1998 (1998-01-15) Seite 4, Zeile 8 - Zeile 11 ----	1-13
A	EP 0 863 606 A (NIPPON ELECTRIC CO) 9. September 1998 (1998-09-09) das ganze Dokument ----	1-13
A	US 5 663 988 A (NEUSTADT ALF) 2. September 1997 (1997-09-02) ----	
A	EP 0 594 894 A (BELL TELEPHONE MFG ;ALCATEL NV (NL)) 4. Mai 1994 (1994-05-04) -----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Peeters, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01491

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9801981 A	15-01-1998	US 5838735 A	17-11-1998
		AU 723089 B	17-08-2000
		AU 3638597 A	02-02-1998
		BR 9710226 A	10-08-1999
		CA 2259608 A	15-01-1998
		CN 1228895 A	15-09-1999
		EP 0910913 A	28-04-1999
		NO 990064 A	08-03-1999
EP 0863606 A	09-09-1998	AU 5645898 A	10-09-1998
		CN 1202767 A	23-12-1998
		JP 10308684 A	17-11-1998
US 5663988 A	02-09-1997	DE 4201194 A	22-07-1993
		AT 150919 T	15-04-1997
		CA 2087231 A	19-07-1993
		DE 59208272 D	30-04-1997
		EP 0552494 A	28-07-1993
		ES 2103337 T	16-09-1997
		FI 930167 A	19-07-1993
EP 0594894 A	04-05-1994	DE 69228816 D	06-05-1999
		DE 69228816 T	19-08-1999
		US 5422889 A	06-06-1995

